



Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

1285. MEDDELELSE

78. ÅRGANG 24. JUNI 1976

Udgivet af
Statens
Planteavlsvudvalg

Statens Forsøgsstation, Blangstedgaard, 5000 Odense

Frugtmodning med ethrel i tidlige æblesorter

Jørgen Grauslund

Indledning

Tidlige æblesorter må ofte plukkes ad flere gange, fordi alle frugter ikke modner samtidig. En mere ensartet modning vil betyde en lettelse af plukkearbejdet, idet antallet af plukninger vil kunne nedsættes. Forsøg har vist, at Ethrel kan fremme frugtens modning og farveudvikling. Spørgsmålet om, hvilke koncentrationer og sprøjtetidspunkter, der er mest hensigtsmæssige til fremskyndelse og koncentrering af modningen, blev derfor undersøgt i tre tidlige æblesorter. — Der blev anvendt ret unge træer i god bæring af sorterne 'Close', 'James Grieve Lired' og 'Summerred'.

Kemikalier

Koncentrationer af Ethrel angives som procent af handelsvaren Ethrel 100, som indeholder 9,5 % aktivt stof (2-klorethylfosfonsyre, ethephon, CEPA). Til forhindring af frugtfald blev sprøjtbevæskens tilsat 0,1 % Pomoxon, som indeholder 1,5 % aktivt stof (α -naftyleddikesyre, NAA). Alle koncentrationsangivelser refererer til fuld væskemængde (d.v.s. 2000-2500 l/ha for udvoksede træer).

Resultater

Høsttid i 'Close'

Tabel 1 viser resultaterne af et forsøg, der blev sprøjtet med Ethrel og Pomoxon den 21. juli 1975, ca. 2 uger før den gennemsnitlige høstdato i ubehandlede træer. Syv dage efter sprøjtningen var alle frugter løst-siddende og havde udviklet farve, og de blev alle høstet samme dag. Sprøjtningen medførte således seks dages tidligere høst i forhold til de ubehandlede, som blev høstet ad tre gange. Ved angivelse af gennemsnitlig høstdato er der taget hensyn til, hvor stor en del af frugterne,

der er høstet på de enkelte datoer (vejset gennemsnit). En væsentlig større del af frugterne var vel-farvede i det sprøjtede forsøgsled.

I et andet forsøg med samme sort undersøgte vi virkningen af 0,1 og 0,5 % Ethrel 100 tilført på tre tidspunkter, 1, 2 eller 3 uger før normal høsttid. Sprøjtbevæskens indeholdt foruden Ethrel 0,1 % Pomoxon. Ved de to første sprøjtetider virkede den høje styrke tydeligt kraftigere end den lave, og modningen indtraf 6-10 dage før normalt. Ved sidste sprøjtetid var der kun lidt forskel på virkningen af de to koncentrationer, og høsttidspunktet blev kun fremmet ca. 2 dage. Ved første sprøjtetid gik der i gennemsnit 9 dage inden frugten begyndte at modne. Ved de to sidste sprøjtetider gik der gennemsnitlig kun 4-5 dage. De mest modne frugter var dog ofte løst-siddende allerede 2-3 dage efter sprøjtning ved de to sene sprøjtetider.

Ethrels virkning på afkortning af modningsperioden har varieret en del. Den mest ensartede modning er fundet efter sidste sprøjtetid.

Tabel 1. Høsttidspunkt, størrelse, farve, udbytte i 'Close', sprøjtet med Ethrel ca. 2 uger før normal høst

Behandling	0,1 %	0,1 %
	Pomoxon Ingen Ethrel	Pomoxon 0,25 % Ethrel 100
Høstdatoer	31/7+4/8+6/8 (Gns. 3/8)	28/7
% frugt større end 60 mm	58	23
% frugt over 1/2 røde ..	30	79
% frugt større end 60 mm og over 1/2 røde.....	21	19
Høstet kg pr. træ	33	25
Nedfald kg pr. træ	4	4

Forsøget blev gennemført i tre år. Resultaterne varierer imidlertid en del fra år til år. Dette skyldes, at der i nogle tilfælde er kommet regn kort tid efter sprøjtningen, og en del af sprøjtevæsken kan da være skyllet af træerne. Desuden har der været betydelige forskelle på temperatur-forholdene i de tre år. Derfor må resultaterne tages med forbehold.

Modning 'Summerred', 'Lired'

Under modningen sker der en lang række forandringer i frugtens egenskaber og i indholdet af forskellige stoffer. Nogle af disse ændringer er undersøgt i 'Summerred' efter sprøjtning med Ethrel i forskellige styrker. Tabel 2 viser, at koncentrationer op til 0,05 % Ethrel 100 kun påvirker modningen lidt. Ved at øge koncentrationen op til 0,5 % får vi en stigende virkning på farven. Over 0,1 % falder fastheden og syreindholdet stærkt. Ethrel fremmer også nedbrydningen af stivelse, og sukkerindholdet viser en stigende tendens. — Disse resultater viser tydeligt, at Ethrel også fremskynder den 'indre' modning af frugten. De frugter, som blev sprøjtet med de to højeste styrker, må således betegnes som spisemodne allerede 11 dage efter sprøjtningen.

Tabel 2. Farve, fasthed og syreindhold efter sprøjtning af 'Summerred' med forskellige Ethrel-koncentrationer. Sprøjtet 22. august 1974. Høstet 11 dage senere.

Koncentration	% frugter o. % Ethrel 100	Fasthed, lb ¾ røde (Maggn.-Tayl.)	% syre
0	39	13,6	0,86
0,010	46	13,9	0,87
0,025	38	13,4	0,87
0,050	53	13,0	0,86
0,100	62	13,0	0,84
0,250	79	9,9	0,76
0,500	95	10,5	0,71

I 'Lired' blev der i fire år sprøjtet med 0,12, 0,24 og 0,48 % Ethrel 100. Ved bedømmelse af frugterne 9-16 dage efter sprøjtning fandtes i store træk samme resultater som meddelt for 'Summerred': alle styrker gav en væsentlig fremskyndelse af farveudviklingen og modenheden.

Nedfald

Ethrel får også frugten til at løsne tidligere end normalt. Navnlig ved høje koncentrationer og i sorter som 'Close', hvor frugtløsningen sker hurtigt, er det nødvendigt at modvirke frugtfald ved at tilsætte et 'hold-fast'-middel til sprøjtevæsken. 0,1 % Pomoxon forhindrede effektivt frugtfald i 'Lired'. Det samme var tilfældet i 'Summerred' undtagen ved den højeste styrke, hvor frugtfaldet satte ind 11 dage efter sprøjtning. I 'Close' var der ofte problemer med at undgå frugtfald, selv

om der blev anvendt Pomoxon, navnlig ved de sene sprøjtetider.

Frugtstørrelse

Ved normal anvendelse, d.v.s. i styrker op til 0,25 % og ved et sprøjtning-høst interval på 1-2 uger hæmmer Ethrel næppe frugtens vækst direkte. Tabel 3 viser, at der ikke kunne påvises sikre forskelle i frugtstørrelse efter Ethrel-sprøjtning. Udbytte og stammeomkreds blev derimod reduceret ved den højeste styrke.

Fremskyndes høsttidspunktet med Ethrel må der regnes med mindre frugtstørrelse og udbytte. I gennemsnit af tre års forsøg i 'Close' medfører en uges tidligere høst en reduktion i frugtstørrelsen på ca. 20 %. Det tidligere omtalte forsøg i tabel 1 viser en lignende reduktion. — Så store tab i frugtstørrelse må særligt ventes ved tidlige sorter. I 'Lired' gav en uges tidligere høst 11 % reduktion i frugtstørrelsen.

Tabel 3. Udbytte og frugtstørrelse i gennemsnit af årene 1972-75 i Ethrel-behandlede 'Lired' samt stammeomkreds jan. 75

% Ethrel 100	kg frugt/træ	g/frugt	Stammeomkreds, cm
0	29	127	21,7
0,12	31	124	22,4
0,24	30	124	21,2
0,48	24	129	19,5
LSD ₉₅ ¹⁾	2	i.s. ¹⁾	2,0

¹⁾ LSD₉₅ = mindste sikre forskel, i.s. = ingen sikker forskel.

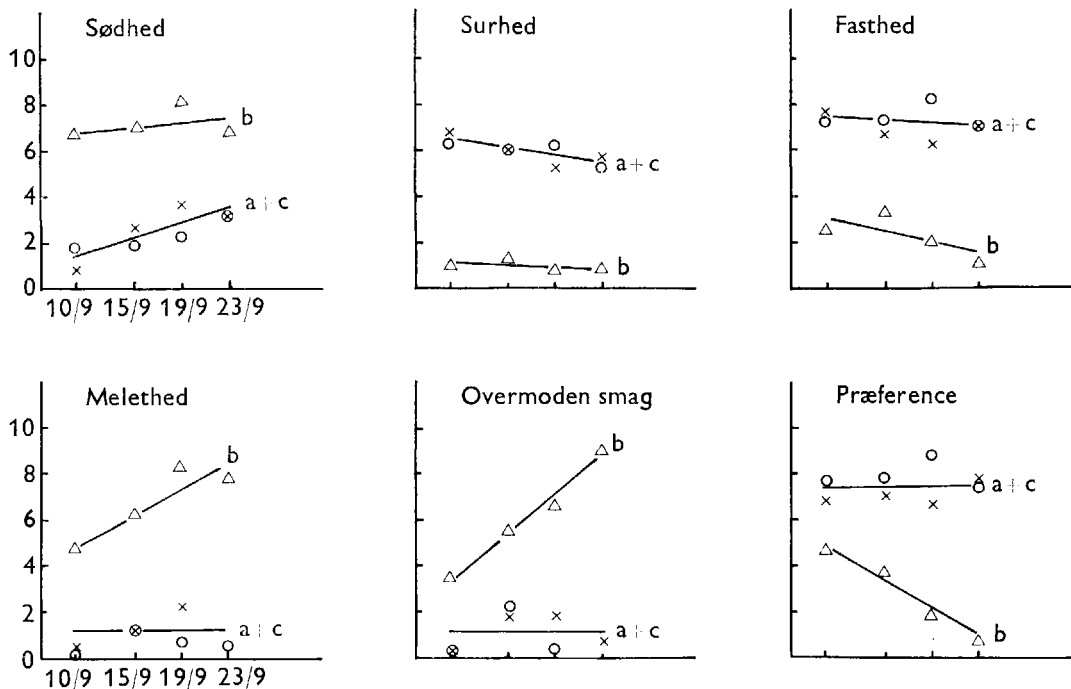
Smagsbedømmelser

Frugtens smag er en afgørende kvalitetsegenskab. For at undersøge, om Ethrel-behandlet frugt kan bevare smagskvaliteten i en periode efter plukning, blev der foretaget smagsbedømmelser af et parti 'Summerred'. Dette parti blev sprøjtet den 27. august 1975 og høstet 3. september. Som sammenligningsgrundlag blev anvendt to ubehandlede partier, hvoraf det ene også blev høstet 3. september, det andet 8. september. Et smagspanel på seks medlemmer bedømte prøverne på fire tidspunkter over en to ugers periode begyndende den 10. september. Resultaterne fremgår af figur 1. Den Ethrelbehandlede prøve (b) var mere moden end begge de ubehandlede. Ved bedømmelserne blev denne prøve tildelt en lav karakter for fasthed og en stigende karakter for melethed og overmoden smag. De to ubehandlede partier (a) og (c) blev foretrukket af dommerne og fik næsten ens karakterer for alle smagegenskaber perioden igennem.

Et parti 'Lired' blev bedømt efter en månedens opbevaring ved 5°C. Ubehandlede prøver blev også i dette tilfælde foretrukket af smagsdommerne.

Holdbarhed

Frugtens fasthed efter opbevaring ved to temperaturer blev undersøgt i 'Close', tabel 4. Uanset for-



Figur 1: Smagsbedømmelser af tre prøver af »Summerred« 1975. a - ubehandlet, høstet 3. september, b - sprøjtet med 0,25% Ethrel den 27. august, høstet 3. september. c - ubehandlet, høstet den 8. september. Et smagspanel på 6 personer bedømte prøverne efter en karakterskala, 0-10, hvor 10 angiver størst intensitet af den pågældende smagskarakter. Ved præference bedømmelse betyder 10 højeste præference. Prøverne blev opbevaret på køl (5°C) i bedømmelsesperioden.

udgående behandling med Ethrel medfører opbevaring ved 12°C i 16 dage eller længere så lave fasthedsværdier (8-10), at frugten må betegnes som stærkt overmoden.

Tabel 4. Virkningen af Ethrel og plukketidspunkt på frugtens fasthed (Magness-Taylor, 1b) efter opbevaring ved to temperaturer, 'Close' 1974.

Behandling % Ethrel 100	Plukke- dato	Fasthed den 14/8 efter opbevaring ved	
		3°C	12°C
0	29. juli	13,8	8,4
0,1	24/7	11,9	8,9
0,5	24/7	10,8	8,8
0	26. juli	12,3	9,0
0,1	18/7	9,9	7,5
0,5	18/7	9,9	8,8
LSD ₀₅		0,5	

Ved 3°C bevares kvaliteten bedre, men den tidligt høstede og behandlede frugt er efter 3 ugers opbevaring også stærkt overmoden. Mest fast er

ubehandlet frugt høstet 29. juli. Samtidig høstet, behandlet frugt er mere moden.

Ved bedømmelse af frugterne efter 2-3 ugers opbevaring noteres desuden, at behandlede frugters grønne bundfarve næsten er forsvundet, og at den røde dæklarve ofte har fået en kedelig mørkerød tone.

Opbevaringsforsøg med 'Lired' har vist, at møskangreb fremkommer tidligere i Ethrel-behandlede partier. Ved opbevaring indtil november fandtes således møsk i frugt, der var sprøjtet med 0,24-0,48 % Ethrel 100.

Skadevirkninger

I foråret 1975 blev der i forsøget med 'Close' fundet døde grenpartier i træer, som de to foregående somre var sprøjtet med Ethrel. Af ialt 36 sprøjtede træer havde 10 træer beskadigelser i større eller mindre grad. I de øvrige sorter er der hidtil ikke fundet synlige skader af Ethrel. Måske skyldes skaderne i 'Close' en større følsomhed hos denne sort, og står muligvis også i forbindelse med det unormalt fugtige og milde efterår 1974 og den efterfølg-

gende milde vinter. - Høje styrker Ethrel reducere stammetilvækst i 'Close' ligesom i 'Lired'.

Sammendrag og vejledning

Forsøgene viser, at Ethrel kan fremme frugtens modning og farveudvikling, ligesom antallet af plukninger ofte kan nedsættes. Med Ethrel er det også muligt at udvide sæsonen for en sort på den måde, at en del af en plantning sprøjtes og plukkes tidligere end normalt. For at undgå frugtfald må der tilsættes et 'hold-fast'-middel til sprøjtevæsken. Sprøjtning kan udføres som koncentrat-sprøjtning.

Anvendelse af Ethrel som modningsfremmende og farveforbedrende middel frembyder dog betydelige vanskeligheder. Disse vanskeligheder består navnlig i at undgå reduktion af frugtstørrelse og udbytte samt i at bevare frugtens kvalitet i en periode efter plukning.

'Close'. Ved en tidlig sprøjtning, d.v.s. ca. 14 dage før normal plukketid, fremskyndes modningen 6-10 dage. I gennemsnit af tre års forsøg medførte en uges tidligere høst 20 % reduktion i frugtstørrelsen. Vælges et senere sprøjtetidspunkt bliver udbyttenedgangen ikke så stor, men den gældende sprøjtefrist på fem dage kan da være vanskelig at overholde. Dette betyder, at nogle frugter vil være overmodne og evt. falde ned inden sprøjtefristen udløber.

Ethrels virkning på affortning af modningsperioden har været noget varierende i forsøgene. I flere tilfælde medførte behandlingen dog, at alle frugter kunne høstes på een gang. Men sprøjtet frugt vil ofte være så moden, at den ikke kan opbevares mere end nogle få dage efter plukning. Alt i alt er det derfor tvivlsomt, om Ethrel-behandling af 'Close' kan ske med fordel.

'Lired' og 'Summerred'. Tidligt plukning medførte ikke så stor en nedgang i frugtstørrelsen som i 'Close'. En uges tidligere høst gav i 'Lired' 11 % reduktion i frugtstørrelsen.

Hvor meget modningen fremskyndes efter en Ethrel-sprøjtning er vanskelig at forudsige. Høje koncentrationer, langt interval mellem sprøjtning og høst, samt høj temperatur vil resultere i stærkt øget modning.

Ethrel 100 kan anvendes i styrker op til 0,25 %, men resultaterne viser, at koncentrationer ned til 0,10 % også er virksomme. Anvendelse af en lav styrke indenfor dette område formindsker risikoen for en uønsket hurtig modning og giver under gunstige betingelser alligevel en betydelig farveforbedring.

Ved valg af sprøjtetidspunkt er det vigtigt, at frugterne ved høst kan opfylde størrelseskravet til 1. sortering. Sprøjtning tidligere end 2 uger før forventet, normal plukketidspunkt vil ofte resultere i for mange små frugter. Plukning må ske indenfor 7-10 dage efter sprøjtning.

Da modningsforløbet efter høst også kan være hurtigere i behandlet frugt end i ubehandlet, er det vigtigt, at frugten sættes på køl umiddelbart efter plukningen.

Smagskvaliteten af Ethrel-behandlet frugt er ved plukning udmærket. Smagsbedømmelser viser dog, at den sprøjtede frugts større modenhedsgrad kan medføre, at smagskvaliteten bliver dårligere end i ubehandlet frugt efter en opbevaringsperiode på 1-4 uger. Det må derfor stærkt frarådes, at opbevare sprøjtet frugt ud over en uge.

Forsøgene omtales nærmere i en kommende beretning.

Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlkontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1976 25,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKJÆR)
KØBENHAVN

Trykt i 7.000 eksemplarer.